

APR 27 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kenichi HAGIO

GAU:

SERIAL NO: 10/722,481

EXAMINER:

FILED: November 28, 2003

FOR: IMAGE PROCESSING DEVICE FOR RECOGNIZING OUTLINE OF MOVING TARGET AND METHOD THEREFOR

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| JAPAN          | 2003-056357               | March 3, 2003         |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Masayasu Mori

Registration No. 47,301

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月   3 日  
Date of Application:

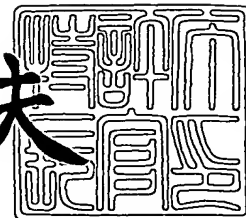
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 5 6 3 5 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 5 6 3 5 7 ]

出 願 人            松下電工株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P03189

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01P 13/00

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

【氏名】 萩尾 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000005832

【氏名又は名称】 松下電工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087767

【弁理士】

【氏名又は名称】 西川 恵清

【電話番号】 06-6345-7777

【選任した代理人】

【識別番号】 100085604

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 厚夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053420

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004844

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻（ $T$ ）における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻（ $T$ ）、時刻（ $T + \Delta T 1$ ）、時刻（ $T - \Delta T 1$ ）の 3 枚の画像を用いて時刻（ $T$ ）における時刻（ $T - \Delta T 1$ ）から時刻（ $T + \Delta T 1$ ）間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻（ $T$ ）、時刻（ $T + \Delta T 2$ ）、時刻（ $T - \Delta T 2$ ）の 3 枚の画像を用いて時刻（ $T$ ）における時刻（ $T - \Delta T 2$ ）から時刻（ $T + \Delta T 2$ ）間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻（ $T$ ）における物体の移動輪郭を抽出する移動抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻（ $T$ ）、時刻（ $T + \Delta T 1$ ）、時刻（ $T - \Delta T 1$ ）の 3 枚の画像を用いて時刻（ $T$ ）における時刻（ $T - \Delta T 1$ ）から時刻（ $T + \Delta T 1$ ）間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻（ $T$ ）、時刻（ $T - \Delta T 2$ ）の 2 枚の画像を用いて時刻（ $T$ ）における時刻（ $T$ ）から時刻（ $T - \Delta T 2$ ）間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻  $T$  における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻 ( $T - \Delta T 2$ )、時刻 ( $T - \Delta T 1$ )、時刻 ( $T$ ) の 3 枚の画像を用いて時刻 ( $T$ ) における時刻 ( $T - \Delta T 2$ ) から時刻 ( $T$ ) 間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻 ( $T$ )、時刻 ( $T + \Delta T 1$ )、時刻 ( $T + \Delta T 2$ ) の 3 枚の画像を用いて時刻 ( $T$ ) における時刻 ( $T$ ) から時刻 ( $T + \Delta T 2$ ) 間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻  $T$  における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻 ( $T - \Delta T 2$ )、時刻 ( $T - \Delta T 1$ )、時刻 ( $T$ ) の 3 枚の画像を用いて時刻 ( $T$ ) における時刻 ( $T - \Delta T 2$ ) から時刻 ( $T$ ) 間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻 ( $T$ )、時刻 ( $T + \Delta T 1$ ) の 2 枚の画像を用いて時刻 ( $T$ ) における時刻 ( $T$ ) から時刻 ( $T + \Delta T 1$ ) 間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段とからなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 前記輪郭合成手段において、合成した輪郭画像に含まれるノイズを除去するノイズ除去手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか記載の画像処理装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、画像から人や車両など動きのある物体を抽出するための画像処理装置に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、動きのある物体を抽出するためにフレーム間差分方式を、静止物体も含

めて抽出するために背景差分方式を用いた画像処理装置が提案されている。一般的には何れのほうしきも濃淡画像に対して処理を行うが、照明変動の影響を少なくするため、輪郭画像を用いる画像処理装置が提案されている。

#### 【0003】

背景差分方式を用いた画像処理装置について図14を用いて説明する。

#### 【0004】

この方式の場合は、まず移動する物体が存在しないときの背景画像 $\alpha$ を事前に撮像し、背景画像記憶手段に記憶する。その後逐次入力される画像 $\beta$ の輪郭をSOBELオペレータで抽出し、その後2値化した夫々の輪郭画像を生成する。背景画像 $\alpha$ との差分を計算し、所定の差以上の変化が検知された領域を移動物体（対象X）による領域とする。

#### 【0005】

次にフレーム間差分方式を用いた画像処理について図15を用いて説明する。この方式の場合は逐次入力される時間的に異なる二枚の画像 $I(T - \Delta T1)$ 、 $I(T)$ の輪郭画像の差分 $|I(T) - I(T - \Delta T1)|$ を計算し、所定の差以上の変化が検知された領域を移動物体による領域とする。

#### 【0006】

またその他の従来例としては、背景画像として検知対象の含まれない第一の背景画像と、この第一の背景画像に加え停止及び低速度で移動する対象が含まれる第二の背景画像と、この第二の背景画像に加え高速度で移動する対象が含まれる第三の背景画像とを用いて、第二の背景画像から第一の背景画像の差分をとって中速度以下の対象を含む画像を抽出、更に第三の背景画像から第二の背景画像の差分をとって中速度以上の対象が含まれた画像を抽出、更に現在の入力画像から第三の背景画像の差分をとって高速度以上の対象が含まれた画像を抽出する方法を用いたものが提供されている（特許文献1）。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開平6-337938号公報（段落番号[0011]～[0013]参照）

#### 【0008】

**【発明が解決しようとする課題】**

図14の背景差分方式による画像処理装置は、背景画像を撮像しておく必要があるが、抽出したい物体（対象）が存在しないことを作業者が確認してから行わなければならない、手間であった。

**【0009】**

また背景を自動的に取得する場合、長時間撮像した画像の平均値を背景画像として記憶する方法があるが、この場合長時間静止している物体が背景画像に埋もれるため、物体が抽出できなくなるという問題があった。またこの物体が移動すると暫くの間、物体の静止していた場所に物体が抽出されるという問題もあった。

**【0010】**

図15のフレーム間差分方式による画像処理装置は、背景画像が不要となるという特徴があるが、絶対値差分の場合、図15に示すように対象Xの輪郭画像が二重に抽出される問題や、人体のように手足や胴体などが動いたり、止まったりする場合には、身体の動いている部分のみしか抽出されない問題があった。

**【0011】**

また絶対値差分の代わりに飽和型差分（差分値が負の値になったら0にする方式）にすると、輪郭の二重抽出の問題がなくなるが、図16に示すように対象Xの移動後対象が元居た場所の背景Yが抽出される問題は依然として残る。

**【0012】**

また特許文献1に記載の構成も背景差分方式の問題がそのまま継承され、第一乃至第三の背景画像を正しく生成することが困難であるため、不必要な領域を抽出してしまったり、必要な領域を抽出できないことがある。つまり低速、中速、高速で移動する対象を精度良く分離することができず、また第一乃至三の背景画像を精度良く生成しなければ、それ以上の処理で対象の追跡をしてもうまく行かず、また日照変化などの環境変化の影響を受け易いという問題があった。

**【0013】**

本発明は、上述の問題点に鑑みて為されたもので、その目的とするところは、背景画像を予め撮像しておく必要が無く、対象の大きさや形状が正確に抽出でき

る画像処理装置を提供することにある。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、請求項1の発明では、所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻下における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻 $(T)$ 、時刻 $(T + \Delta T 1)$ 、時刻 $(T - \Delta T 1)$ の3枚の画像を用いて時刻 $(T)$ における時刻 $(T - \Delta T 1)$ から時刻 $(T + \Delta T 1)$ 間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻 $(T)$ 、時刻 $(T + \Delta T 2)$ 、時刻 $(T - \Delta T 2)$ の3枚の画像を用いて時刻 $(T)$ における時刻 $(T - \Delta T 2)$ から時刻 $(T + \Delta T 2)$ 間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなることを特徴とする。

#### 【0015】

請求項2の発明では、所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻 $(T)$ における物体の移動輪郭を抽出する移動抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻 $(T)$ 、時刻 $(T + \Delta T 1)$ 、時刻 $(T - \Delta T 1)$ の3枚の画像を用いて時刻 $(T)$ における時刻 $(T - \Delta T 1)$ から時刻 $(T + \Delta T 1)$ 間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻 $(T)$ 、時刻 $(T - \Delta T 2)$ の2枚の画像を用いて時刻 $(T)$ における時刻 $(T)$ から時刻 $(T - \Delta T 2)$ 間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなることを特徴とする。

#### 【0016】

請求項3の発明では、所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像か

ら輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻  $T$  における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻  $(T - \Delta T_2)$ 、時刻  $(T - \Delta T_1)$ 、時刻  $(T)$  の 3 枚の画像を用いて時刻  $(T)$  における時刻  $(T - \Delta T_2)$  から時刻  $(T)$  間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻  $(T)$ 、時刻  $(T + \Delta T_1)$ 、時刻  $(T + \Delta T_2)$  の 3 枚の画像を用いて時刻  $(T)$  における時刻  $(T)$  から時刻  $(T + \Delta T_2)$  間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなることを特徴とする。

#### 【0017】

請求項 4 の発明では、所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻  $T$  における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻  $(T - \Delta T_2)$ 、時刻  $(T - \Delta T_1)$ 、時刻  $(T)$  の 3 枚の画像を用いて時刻  $(T)$  における時刻  $(T - \Delta T_2)$  から時刻  $(T)$  間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻  $(T)$ 、時刻  $(T + \Delta T_1)$  の 2 枚の画像を用いて時刻  $(T)$  における時刻  $(T)$  から時刻  $(T + \Delta T_1)$  間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段とからなることを特徴とする。

#### 【0018】

請求項 5 の発明では、請求項 1 乃至 4 の何れかの発明において、前記輪郭合成手段において、合成した輪郭画像に含まれるノイズを除去するノイズ除去手段を備えることを特徴とする。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下本発明の画像処理装置を実施形態により説明する。

(実施形態 1)

図1に本実施形態の画像処理装置のブロック図を示す、この画像処理装置は所定の時間間隔で検知エリアを撮像する撮像手段1と、撮像手段1が検知エリアの画像を取り込む画像入力手段2と、画像入力手段2に入力された画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段3と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段4と、輪郭画像から移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段5とで構成される。

#### 【0020】

移動輪郭抽出手段5は、前記輪郭画像記憶手段4に記憶した時系列の輪郭画像  $E(T - \Delta T 2)$ 、 $E(T)$ 、 $E(T + \Delta T 2)$  を用いて時刻  $(T - \Delta T 2)$  から時刻  $(T + \Delta T 2)$  の間で動きのあった輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段51と、同じく輪郭画像  $E(T - \Delta T 1)$ 、 $E(T)$ 、 $E(T + \Delta T 1)$  を用いて時刻  $(T - \Delta T 1)$  から時刻  $(T + \Delta T 1)$  の間で動きのあった輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段52と、第一の輪郭加工手段351により得られる輪郭画像と第二の輪郭加工手段52により得られる輪郭画像とを合成する輪郭合成手段53とからなる。

#### 【0021】

図2に本実施形態の画像処理装置の処理フローを示す。この処理フローに基づいて本実施形態の画像処理装置の動作を以下に説明する。

#### 【0022】

而して、まず輪郭抽出手段3は、ある時刻  $(T)$  において撮像手段1で撮像された検知エリアに対応する入力画像  $I(T)$  に対してSOBELオペレータなどの微分フィルタを用いて輪郭抽出を行い  $(S1)$ 、所定のしきい値で二値化した結果を輪郭画像記憶手段4に時刻  $(T)$  における輪郭画像  $E(T)$  として書き込む  $(S2)$ 。

#### 【0023】

第一の輪郭加工手段51は時刻  $(T + \Delta T 2)$  が経過した時点で、既に上述と同様にして時刻  $(T - \Delta T 2)$  において生成した輪郭画像  $E(T - \Delta T 2)$  と、上述の時刻  $(T)$  において生成した輪郭画像  $E(T)$  と、時刻  $(T + \Delta T 2)$  において生成した輪郭画像  $E(T + \Delta T 2)$  とを用いて、輪郭画像  $E(T - \Delta T 2)$  と輪郭画像  $E(T + \Delta T 2)$  の論理積を計算し  $(S31)$ 、その論理積の結果  $($

画像A)の反転値と輪郭画像E (T)との論理積を計算する (S 3 2)。

【0024】

そして時刻 (T) における対象Xの輪郭と、時刻 (T-ΔT2) に対象Xによって隠されていて時刻 (T) には現れた背景Yの輪郭と、時刻 (T) には対象Xによって隠されてなく時刻 (T+ΔT2) では隠された背景Yの輪郭とが抽出される (画像C参照)。

【0025】

一方第二の輪郭加工手段52は時刻 (T-ΔT1) において生成した輪郭画像E (T-ΔT1) と、時刻 (T) において生成した輪郭画像E (T) と、時刻 (T+ΔT2) において生成した輪郭画像E (T+ΔT1) とを用いて、E (T-ΔT1) とE (T-ΔT1) の論理積を計算し (S 4 1)、その論理積の結果 (画像B) の反転値とE (T) の論理積を計算し (S 4 2)、時刻 (T) における対象Xの輪郭と、時刻 (T-ΔT1) に対象Xによって隠されていて時刻 (T) には現れた背景Yの輪郭と、時刻 (T) には対象Xによって隠されてなく時刻 (T+ΔT1) では隠された背景Yの輪郭とが抽出される (画像D参照)。

【0026】

輪郭合成手段53は第一の輪郭加工手段51の出力である画像Cと第二の輪郭加工手段52の出力である画像Dの論理積を計算し (S 5)、輪郭合成画像Fを出力する。この輪郭合成画像Fは対象Xが継続的な大きい移動をしていても背景Yの輪郭を殆ど含まない状態で対象Xの輪郭が抽出される。

【0027】

なぜなら継続的に大きい移動をしている場合、対象Xの輪郭は時刻 (T) における輪郭画像E (T) から背景Yの輪郭である画像Aあるいは画像Bを除去しているので対象Xの輪郭の位置は時刻 (T) における位置であるのに対して、対象Xの移動に伴って発生する背景Yの輪郭はS 3 1及びS 4 1では対象Xによって隠されていた背景Yの位置が異なるため、S 5での論理積計算により背景Yの輪郭のみ除去されるのである。

【0028】

更に図3 (a) の輪郭画像で示すように、移動と静止とを繰り返すような継続

的でない間欠的な動きをする対象Xの場合、同図(c)に示すように背景Yの輪郭は若干含まれるが、同図(b)に示す従来例のフレーム間差分よりも背景Yの輪郭が含まれるのは少なく、また停止動作が含まれてもフレーム間差分では輪郭が抽出できないが、本方式では輪郭を抽出できる。

(実施形態2)

上記実施形態1の場合、入力画像I(T)から抽出した輪郭を2値化して輪郭画像E(T)を生成しているが、本実施形態では2値化せずに輪郭画像E(T)を生成するものである。構成は2値化に関連する構成以外は実施形態1の図1と同じ構成であるので構成の図示は省略する。

【0029】

つまりS1の処理は実施形態1と同じであって、S2の2値化処理が省略される、そして第一の輪郭加工手段51は図4に示すように論理積計算の代わりにS31で、輪郭画像E( $T - \Delta T 2$ )の濃淡レベルと、輪郭画像E( $T + \Delta T 2$ )の濃淡レベルとの比較を行い、小さい濃淡レベル値を出力する(画像A)を出力する。同様に第二の輪郭加工手段52はS41で輪郭画像E( $T - \Delta T 1$ )の濃淡レベルと、輪郭画像E( $T + \Delta T 1$ )の濃淡レベルとの大小比較を行い、小さい濃淡レベル値(画像B)を出力する。

【0030】

そして第一の輪郭加工手段51はS32で輪郭画像E(T)の濃淡レベル値から画像Aの濃淡レベル値の差を出力する(画像C)。また第二の輪郭加工手段52はS42で輪郭画像E(T)の濃淡レベル値から画像Bの濃淡レベル値の差を求めて出力する(画像D)。これらの差の値が負の場合には0とする。

【0031】

更に輪郭合成手段53はS5で画像Cの濃淡レベル値と画像Dの濃淡レベル値との比較を行い、濃淡レベル値の小さい輪郭を輪郭合成画像Fとして出力する。

【0032】

このように本実施形態の場合も実施形態1と同様な結果が得られるのである。

(実施形態3)

本実施形態の画像処理装置の構成は実施形態1と同様に所定の時間間隔で検知

エリアを撮像する撮像手段 1 と、撮像手段 1 が撮像した検知エリアの画像を取り込む画像入力手段 2 と、画像入力手段 2 が入力した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段 3 と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段 4 と、移動輪郭抽出手段 5 とで構成される（図 1 参照）。

#### 【0033】

そして移動輪郭抽出手段 5 は、輪郭画像記憶手段 4 に記憶した時系列の輪郭画像  $E(T - \Delta T 2)$ 、 $E(T)$  を用いて時刻  $(T - \Delta T 2)$  から時刻  $(T)$  の間で動きのあった輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段 5 1 と、同じく輪郭画像  $E(T - \Delta T 1)$ 、 $E(T)$ 、 $E(T + \Delta T 1)$  を用いて時刻  $(T - \Delta T 1)$  から時刻  $(T + \Delta T 1)$  の間で動きのあった輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段 5 2 と、第一の輪郭加工手段 1 により得られる輪郭画像と第二の輪郭加工手段 5 2 により得られる輪郭画像とを合成する輪郭合成手段 5 3 とからなる。

#### 【0034】

図 5 に本実施形態の画像処理装置の処理フローを示す。この処理フローに基づいて本実施形態の画像処理装置の動作を以下に説明する。

#### 【0035】

而して本実施形態の輪郭抽出手段 3 は、上述の実施形態 1 と同様にある時刻  $(T)$  における入力画像  $I(T)$  に対して SOBEL オペレータなどの微分フィルタを用いて輪郭抽出を行い  $(S1)$ 、所定のしきい値で二値化した結果を輪郭画像記憶手段 4 に時刻  $(T)$  における輪郭画像  $E(T)$  として書き込む  $(S2)$ 。

#### 【0036】

第一の輪郭加工手段 5 1 は上述の時刻  $(T)$  が経過後に時刻  $(T)$  において生成した輪郭画像  $E(T)$  と、既に時刻  $(T - \Delta T 2)$  において生成した輪郭画像  $E(T - \Delta T 2)$  とを用いて、 $E(T - \Delta T 2)$  の反転値と  $E(T)$  の論理積を計算する  $(S31)$ 。そして時刻  $(T)$  における対象  $X$  の輪郭と、時刻  $(T - \Delta T 2)$  に、対象  $X$  によって隠されていて時刻  $(T)$  には現れた背景  $Y$  の輪郭とが抽出される（画像 C 参照）。

#### 【0037】

一方第二の輪郭加工手段 5 2 は  $(T + \Delta T 1)$  の経過後、時刻  $(T - \Delta T 1)$

において生成した輪郭画像  $E(T - \Delta T 1)$  と、時刻  $(T + \Delta T 1)$  において生成した輪郭画像  $E(T + \Delta T 1)$  とを用いて、 $E(T - \Delta T 1)$  と  $E(T + \Delta T 1)$  の論理積を計算し (S 4 1)、更に結果 (画像 A) の反転値と輪郭画像  $E(T)$  との論理積を計算し (S 4 2)、時刻  $(T)$  における対象 X の輪郭と、時刻  $(T - \Delta T 1)$  に対象 X によって隠されていて時刻  $(T)$  には現れた背景 Y の輪郭と、時刻  $(T)$  には対象 X によって隠されてなく時刻  $(T + \Delta T)$  では隠された背景 Y の輪郭とが抽出される (画像 D 参照)。

#### 【0038】

そして輪郭合成手段 5 3 は第一の輪郭加工手段 5 1 の出力である画像 C と第二の輪郭加工手段 5 2 の出力である画像 D の論理積を計算し (S 5)、輪郭合成画像 F を出力する。

#### 【0039】

この輪郭合成画像 F は対象 X が図 3 に示すように継続的な大きい移動をしている場合、背景 Y の輪郭を殆ど含まない状態で対象 X の輪郭が抽出される。なぜなら継続的に大きい移動をしている場合、対象 X の輪郭の位置は時刻  $(T)$  における位置であるのに対して、対象 X の移動に伴って発生する背景 Y の輪郭は S 3 1 及び S 4 1 では対象 X によって隠されていた背景 Y の位置が異なるため、S 5 での論理積の計算により背景 Y の輪郭のみ除去されるのである。

(実施形態 4)

上記実施形態 3 の場合、入力画像  $I(T)$  から抽出した輪郭を 2 値化して輪郭画像  $E(T)$  を生成しているが、本実施形態では 2 値化せずに輪郭画像  $E(T)$  を生成するものである。構成は 2 値化に関連する構成以外は実施形態 1 の図 1 と同じ構成であるので構成の図示は省略する。

#### 【0040】

つまり S 1 の処理は実施形態 1 と同じであって、S 2 の 2 値化処理が省略される、そして第一の輪郭加工手段 5 1 は図 6 に示すように論理積計算の代わりに S 3 1 で、輪郭画像  $E(T)$  の濃淡レベル値から輪郭画像  $E(T - \Delta T 2)$  の濃淡レベル値の差を出力する (画像 C)。また第二の輪郭加工手段 5 2 は S 4 1 で輪郭画像  $E(T - \Delta T 1)$  の濃淡レベルと、輪郭画像  $E(T + \Delta T 1)$  の濃淡レベ

ルとの大小比較を行い、小さい濃淡レベル値を出力する（画像A）。

【0041】

そして第二の輪郭加工手段52はS42で輪郭画像E（T）の濃淡レベル値から画像Aの濃淡レベル値の差を出力する（画像D）。尚差の値が負の場合には0とする。

【0042】

更に輪郭合成手段53はS5で画像Cの濃淡レベル値と画像Dの濃淡レベル値との比較を行い、濃淡レベル値の小さい輪郭を輪郭合成画像Fとして出力する。

【0043】

このように本実施形態の場合も実施形態3と同様な結果が得られるのである。（実施形態5）

本実施形態の画像処理装置の構成は実施形態1と同様に所定の時間間隔で検知エリアを撮像する撮像手段1と、撮像手段1が撮像した検知エリアの画像を取り込む画像入力手段2と、画像入力手段2が入力した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段3と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段4と、移動輪郭抽出手段5とで構成される（図1参照）。

【0044】

そして移動輪郭抽出手段5は、輪郭画像記憶手段4に記憶した時系列の輪郭画像E（ $T - \Delta T 2$ ）、E（ $T - \Delta T 1$ ）、E（T）を用いて時刻（ $T - \Delta T 2$ ）から時刻（T）の間で動きのあった輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段51と、同じく輪郭画像E（T）、E（ $T + \Delta T 1$ ）、E（ $T + \Delta T 2$ ）を用いて時刻（T）から時刻（ $T + \Delta T 2$ ）の間で動きのあった輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段52と、第一の輪郭加工手段1により得られる輪郭画像と第二の輪郭加工手段52により得られる輪郭画像とを合成する輪郭合成手段53とからなる。

【0045】

図7に本実施形態の画像処理装置の処理フローを示す。この処理フローに基づいて本実施形態の画像処理装置の動作を以下に説明する。

【0046】

而して輪郭抽出手段3は、ある時刻（T）における入力画像I（T）に対して

SOBELオペレータなどの微分フィルタを用いて輪郭抽出を行い（S1）、所定のしきい値で二値化した結果を輪郭画像記憶手段4に時刻（T）における輪郭画像E（T）として書き込む（S2）。

#### 【0047】

第一の輪郭加工手段51は時刻（T）の経過後、既に時刻（ $T - \Delta T 2$ ）において生成した輪郭画像E（ $T - \Delta T 2$ ）と、時刻（ $T - \Delta T 1$ ）において生成した輪郭画像E（ $T - \Delta T 1$ ）と、時刻（T）において生成した輪郭画像E（T）とを用いて、輪郭画像E（ $T - \Delta T 2$ ）と輪郭画像E（ $T - \Delta T 1$ ）の論理積を計算し（S31）、その結果（画像A）の反転値と輪郭画像E（T）との論理積を計算する（S32）。そして時刻（T）における対象Xの輪郭と、時刻（ $T - \Delta T 2$ ）に対象Xによって隠されていて時刻（T）に現れた背景Yの輪郭と、時刻（ $T - \Delta T 1$ ）には対象Xによって隠されていて時刻（T）に現れた背景Yの輪郭とが抽出される（画像C参照）。

#### 【0048】

一方第二の輪郭加工手段52は、時刻（ $T + \Delta T 2$ ）の経過後、既に時刻（T）において生成した輪郭画像E（T）と、時刻（ $T + \Delta T 1$ ）において生成した輪郭画像E（ $T + \Delta T 1$ ）と、時刻（ $T + \Delta T 2$ ）において生成した輪郭画像E（ $T + \Delta T 2$ ）とを用いて、輪郭画像E（ $T + \Delta T 1$ ）と輪郭画像E（ $T + \Delta T 2$ ）の論理積を計算し（S41）、更にその結果（画像B）の反転値と輪郭画像E（T）との論理積Dを計算し（S42）、時刻（T）における対象Xの輪郭と、時刻（T）には対象Xによって隠されてなく時刻（ $T + \Delta T 1$ ）では隠された背景Yの輪郭と、時刻（T）には対象Xによって隠されてなく時刻（ $T + \Delta T 2$ ）では隠された背景Yの輪郭とが抽出される（画像D参照）。

#### 【0049】

そして輪郭合成手段53は第一の輪郭加工手段51の出力である画像Cと第二の輪郭加工手段52の出力である画像Dの論理積を計算し（S5）、輪郭合成画像Fを出力する。

#### 【0050】

この輪郭合成画像Fは図3に示すように対象Xが継続的な大きい移動をしてい

ても背景 Y の輪郭を殆ど含まない状態で対象 X の輪郭が抽出される。なぜなら継続的に大きい移動をしている場合、対象 X の輪郭は時刻 (T) における輪郭画像 (T) から背景 Y の輪郭である画像 A あるいは画像 B を除去しているため、対象 X の輪郭の位置は時刻 (T) における位置であるのに対して、対象 X の移動に伴って発生する背景 Y の輪郭は S 3 1 及び S 4 1 では対象 X によって隠されていた背景 Y の位置が異なるため、S 5 での論理積計算により背景 Y 輪郭のみ除去されるのである。更に継続的でない間欠的な動きをする対象 X の場合でも背景 Y 輪郭は殆ど抽出されない。

(実施形態 6)

上記実施形態 5 の場合、入力画像 I (T) から抽出した輪郭を 2 値化して輪郭画像 E (T) を生成しているが、本実施形態では 2 値化せずに輪郭画像 E (T) を生成するものである。構成は 2 値化に関連する構成以外は実施形態 1 の図 1 と同じ構成であるので構成の図示は省略する。

【0051】

つまり S 1 の処理は実施形態 1 と同じであって、S 2 の 2 値化処理が省略される、そして第一の輪郭加工手段 5 1 は図 8 に示すように論理積計算の代わりに S 3 1 で、輪郭画像 E (T - ΔT 2) の濃淡レベル値から輪郭画像 E (T - ΔT 1) の濃淡レベル値の大小比較を行い、小さい濃淡レベル値を出力する (画像 A)。また第二の輪郭加工手段 5 2 は S 4 1 で輪郭画像 E (T + ΔT 1) の濃淡レベルと、輪郭画像 E (T + ΔT 2) の濃淡レベルとの大小比較を行い、小さい濃淡レベル値を出力する (画像 B)。

【0052】

更に第一の輪郭加工手段 5 1 は S 3 2 で輪郭画像 E (T) の濃淡レベル値から画像 A の濃淡レベル値の差を出力する (画像 C)。また第二の輪郭加工手段 5 2 は S 4 2 で輪郭画像 E (T) の濃淡レベル値から画像 B の濃淡レベル値の差を出力する (画像 D)。尚差の値が負の場合には 0 とする。

【0053】

そして輪郭合成手段 5 3 は S 5 で画像 C の濃淡レベル値と画像 D の濃淡レベル値との論理積の計算を行って、その結果を輪郭合成画像 F として出力する。

## 【0054】

このように本実施形態の場合も実施形態5と同様な結果が得られるのである。  
(実施形態7)

本実施形態の画像処理装置の構成は実施形態1と同様に所定の時間間隔で画像を撮像する撮像手段1と、撮像手段1が撮像した画像を取り込む画像入力手段2と、入力した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段3と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段4と、移動輪郭抽出手段5とで構成される(図1参照)。

## 【0055】

そして移動輪郭抽出手段5は、輪郭画像記憶手段4に記憶した時系列の輪郭画像 $E(T - \Delta T 2)$ 、輪郭画像 $E(T - \Delta T 1)$ 、輪郭画像 $E(T)$ を用いて時刻 $(T - \Delta T 2)$ から時刻 $(T)$ の間で動きのあった輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段51と、同じく輪郭画像 $E(T)$ 、輪郭画像 $E(T + \Delta T 1)$ の間で動きのあった輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段52と、第一の輪郭加工手段1により得られる輪郭画像と第二の輪郭加工手段52により得られる輪郭画像とを合成する輪郭合成手段53とからなる。

## 【0056】

図9に本実施形態の画像処理装置の処理フローを示す。この処理フローに基づいて本実施形態の画像処理装置の動作を以下に説明する。

## 【0057】

而して本実施形態の輪郭抽出手段3は、ある時刻 $(T)$ における入力画像 $I(T)$ に対してSOBELオペレータなどの微分フィルタを用いて輪郭抽出を行い $(S1)$ 、所定のしきい値で二値化した結果を輪郭画像記憶手段4に時刻 $(T)$ における輪郭画像 $E(T)$ として書き込む $(S2)$ 。

## 【0058】

そして第一の輪郭加工手段51は時刻 $(T)$ の経過後、時刻 $(T - \Delta T 2)$ において生成した輪郭画像 $E(T - \Delta T 2)$ と、時刻 $(T - \Delta T 1)$ において生成した輪郭画像 $E(T - \Delta T 1)$ と、時刻 $(T)$ において生成した輪郭画像 $E(T)$ とを用いて、輪郭画像 $E(T - \Delta T 2)$ と輪郭画像 $E(T - \Delta T 1)$ の論理積

を計算し (S 3 1)、その結果 (画像 A) の反転値と輪郭画像 E (T) の論理積を計算する (S 3 2)。そして時刻 (T) における対象 X の輪郭と、時刻 (T -  $\Delta T 2$ ) に対象 X によって隠されていて時刻 (T) に現れた背景 Y の輪郭と、時刻 (T -  $\Delta T 1$ ) には対象 X によって隠されていて時刻 (T +  $\Delta T 2$ ) に現れた背景 Y の輪郭とが抽出される (画像 C 参照)。

#### 【0059】

一方、第二の輪郭加工手段 5 2 は時刻 (T) において生成した輪郭画像 E (T) と時刻 (T +  $\Delta T 1$ ) において生成した輪郭画像 E (T +  $\Delta T 1$ ) とを用いて、輪郭画像 E (T +  $\Delta T 1$ ) の反転値と輪郭画像 E (T) との論理積を計算し (S 4 1)、時刻 (T) における対象 X の輪郭と時刻 (T) には対象 X によって隠されてなく時刻 (T +  $\Delta T 1$ ) では隠された背景 Y の輪郭と時刻 (T) には対象 X によって隠されてなく時刻 (T +  $\Delta T 2$ ) では隠された背景 Y の輪郭とが抽出される (画像 D 参照)。

#### 【0060】

そして輪郭合成手段 5 3 は第一の輪郭加工手段 5 1 の出力である画像 C と第二の輪郭加工手段 5 2 の出力である画像 D の論理積を計算し (S 5)、輪郭合成画像 F を出力する。この輪郭合成画像 F は対象 X が継続的な大きい移動をしていても背景 Y の輪郭を殆ど含まない状態で対象 X の輪郭が抽出される。なぜなら継続的に大きい移動をしている場合、対象 X の輪郭の位置は時刻 (T) における位置であるのに対して、対象 X の移動に伴って発生する背景 Y の輪郭は S 3 1 及び S 4 1 では対象 X によって隠されていた背景 Y の位置が異なるため、S 5 での論理積計算により背景 Y 輪郭のみ除去されるのである。更に継続的でない間欠的な動きをする対象 X の場合でも背景 Y の輪郭は殆ど抽出されない。

#### (実施形態 8)

上記実施形態 7 の場合、入力画像 I (T) から抽出した輪郭を 2 値化して輪郭画像 E (T) を生成しているが、本実施形態では 2 値化せずに輪郭画像 E (T) を生成するものである。構成は 2 値化に関連する構成以外は実施形態 1 の図 1 と同じ構成であるので構成の図示は省略する。

#### 【0061】

つまり S 1 の処理は実施形態 1 と同じであって、S 2 の 2 値化処理が省略される、そして第一の輪郭加工手段 5 1 は図 10 に示すように論理積計算の代わりに S 3 1 で、輪郭画像 E (  $T - \Delta T 2$  ) と輪郭画像 E (  $T - \Delta T 1$  ) との論理積を計算し、その結果を出力する ( 画像 A ) 。

#### 【0062】

また第一の輪郭加工手段 5 1 は S 3 2 で輪郭画像 E ( T ) の濃淡レベル値から画像 A の濃淡レベル値の差を出力する ( 画像 C ) 。

#### 【0063】

一方第二の輪郭加工手段 5 2 は S 4 1 で輪郭画像 E ( T ) の濃淡レベル値から輪郭画像 E (  $T + \Delta T 1$  ) の濃淡レベル値の差を出力する ( 画像 D ) 。尚差の値が負の場合には 0 とする。

#### 【0064】

そして輪郭合成手段 5 3 は S 5 で画像 C の濃淡レベル値と画像 D の濃淡レベル値との論理積の計算を行って、その結果を輪郭合成画像 F として出力する。

#### 【0065】

このように本実施形態の場合も実施形態 5 と同様な結果が得られるのである。  
( 実施形態 9 )

図 11 に本実施形態の画像処理装置のブロック図を示す。本実施形態の画像処理装置は実施形態 1 と同様に備えている撮像手段 1 と、画像入力手段 2 と、輪郭画像記憶手段 4 と、移動輪郭抽出手段 5 とから構成されるものであるが、移動輪郭終出手段 5 に、第一の輪郭加工手段 5 1 と、第二の輪郭加工手段 5 2 と、輪郭合成手段 5 3 との他に、輪郭合成手段 5 3 が生成する画像に含まれるノイズを除去するノイズ除去手段 5 4 を備えている点に特徴がある。

#### 【0066】

而して本実施形態では、例えば実施形態 1 と同様の処理によって、輪郭合成手段 5 3 が輪郭合成画像 F を合成する。ここで実施形態 1 と同様の論理積合成した輪郭合成画像には図 12 ( a ) に示すようにノイズ N S が含まれる。

#### 【0067】

これは輪郭画像記憶手段 4 に記憶した輪郭画像が二値化画像であり、しきい値

付近の強さの輪郭が時間的変動によりしきい値よりも大になったり、しきい値以下になることで輪郭の形状が変化し、その結果第一の輪郭加工手段 5 1、第二の輪郭加工手段 5 2、輪郭合成手段 5 3 で合成した輪郭合成画像 F に残存してしまうためである。

#### 【0 0 6 8】

そこで本実施形態では、ノイズ除去手段 5 4 が図 1 2 (a) の輪郭合成画像 F 上を図 1 3 に示す  $3 \times 3$  画像のフィルタにより走査することでノイズ除去する。

#### 【0 0 6 9】

ここでフィルタは操作している画素及びその 8 近傍の画素が輪郭を構成する画像であるかどうかを調べ、輪郭を構成する画像であればその画素の数をカウントし、そのカウント値が所定のしきい値より大きければ走査点の値を輪郭ありとして図 1 2 (b) のような画像を生成する。

#### 【0 0 7 0】

尚本実施形態の構成は実施形態 1 以外の実施形態の内、2 値化画像からなる輪郭画像を用いるものにも適用できるのは勿論である。

#### 【0 0 7 1】

##### 【発明の効果】

請求項 1 の発明は、所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻下における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻 (T)、時刻 (T +  $\Delta T 1$ )、時刻 (T -  $\Delta T 1$ ) の 3 枚の画像を用いて時刻 (T) における時刻 (T -  $\Delta T 1$ ) から時刻 (T +  $\Delta T 1$ ) 間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻 (T)、時刻 (T +  $\Delta T 2$ )、時刻 (T -  $\Delta T 2$ ) の 3 枚の画像を用いて時刻 (T) における時刻 (T -  $\Delta T 2$ ) から時刻 (T +  $\Delta T 2$ ) 間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなるので、背景差分方式による画像処理装置のように背景の画像を撮像して記憶しておく必要がなく、またフレーム間差分方式による画像処理装置

のように対象が継続的な大きな移動を伴う場合に対象だけでなく対象が隠していた背景も同時に抽出する問題がなくなるため、対象の大きさや形状を正確に抽出できる効果があり、また対象が間欠的な動きをする場合に連続的に対象を抽出することができるという効果がある。

#### 【0072】

請求項2の発明は、所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻( $T$ )における物体の移動輪郭を抽出する移動抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻( $T$ )、時刻( $T + \Delta T 1$ )、時刻( $T - \Delta T 1$ )の3枚の画像を用いて時刻( $T$ )における時刻( $T - \Delta T 1$ )から時刻( $T + \Delta T 1$ )間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻( $T$ )、時刻( $T - \Delta T 2$ )の2枚の画像を用いて時刻( $T$ )における時刻( $T$ )から時刻( $T - \Delta T 2$ )間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなるので、背景差分方式による画像処理装置のように背景の画像を撮像して記憶しておく必要がなく、フレーム間差分方式による画像処理装置のように対象が継続的な大きな移動を伴う場合に対象だけでなく対象が隠していた背景も同時に抽出する問題がなくなるため、対象の大きさや形状を正確に抽出でき、しかも請求項1の発明に比して処理遅延を小さくすることができるという効果がある。

#### 【0073】

請求項3の発明は、所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻 $T$ における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻( $T - \Delta T 2$ )、時刻( $T - \Delta T 1$ )、時刻( $T$ )の3枚の画像を用いて時刻( $T$ )における時刻( $T - \Delta T 2$ )から時刻( $T$ )間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻( $T$ )、時刻( $T + \Delta T 1$ )、時刻( $T + \Delta T 2$ )の3枚の画像を用いて時刻( $T$ )における時刻( $T$ )か

ら時刻 ( $T + \Delta T 2$ ) 間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段からなることを特徴とする。

#### 【0074】

請求項 4 の発明は、所定の時間間隔で撮像する撮像手段と、撮像した画像から輪郭を抽出する輪郭抽出手段と、抽出した輪郭画像を記憶する輪郭画像記憶手段と、前記輪郭画像記憶手段に記憶した複数の輪郭画像からある時刻  $T$  における物体の移動輪郭を抽出する移動輪郭抽出手段からなる画像処理装置であって、

前記移動輪郭抽出手段が時刻 ( $T - \Delta T 2$ )、時刻 ( $T - \Delta T 1$ )、時刻 ( $T$ ) の 3 枚の画像を用いて時刻 ( $T$ ) における時刻 ( $T - \Delta T 2$ ) から時刻 ( $T$ ) 間の移動輪郭を抽出する第一の輪郭加工手段と、時刻 ( $T$ )、時刻 ( $T + \Delta T 1$ ) の 2 枚の画像を用いて時刻 ( $T$ ) における時刻 ( $T$ ) から時刻 ( $T + \Delta T 1$ ) 間の移動輪郭を抽出する第二の輪郭加工手段と、第一及び第二の輪郭加工手段により得られる輪郭画像を合成する輪郭合成手段とからなるので、背景差分方式による画像処理装置のように背景の画像を撮像して記憶しておく必要がなく、フレーム間差分方式による画像処理装置のように対象が継続的な大きな移動を伴う場合に対象だけでなく対象が隠していた背景も同時に抽出する問題がなくなるため、対象の大きさや形状を正確に抽出でき、しかも請求項 3 の発明に比して処理遅延を小さくすることができる。

#### 【0075】

請求項 5 の発明は、請求項 1 乃至 4 の何れかの発明において、前記輪郭合成手段において、合成した輪郭画像に含まれるノイズを除去するノイズ除去手段を備えているので、二値化処理を初期の段階で行った場合に合成画像に発生するノイズを効果的に除去することができ、そのため濃淡画像を記憶せずに二値化画像をきおくすれば良いので、メモリなどハードウェア規模を小さくでき、しかもデータ量が少なくなるので処理を高速にできるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の実施形態 1 の構成図である。

**【図 2】**

同上の動作説明用処理フロー図である。

**【図 3】**

同上の動作説明図である。

**【図 4】**

本発明の実施形態 2 の動作説明用処理フロー図である。

**【図 5】**

本発明の実施形態 3 の動作説明用処理フロー図である。

**【図 6】**

本発明の実施形態 4 の動作説明用処理フロー図である。

**【図 7】**

本発明の実施形態 5 の動作説明用処理フロー図である。

**【図 8】**

本発明の実施形態 6 の動作説明用処理フロー図である。

**【図 9】**

本発明の実施形態 7 の動作説明用処理フロー図である。

**【図 1 0】**

本発明の実施形態 8 の動作説明用処理フロー図である。

**【図 1 1】**

本発明の実施形態 9 の構成図である。

**【図 1 2】**

同上の動作説明図である。

**【図 1 3】**

同上のノイズ除去手段の構成説明図である。

**【図 1 4】**

従来例の動作説明用処理フロー図である。

**【図 1 5】**

別の従来例の動作説明用処理フロー図である。

**【図 1 6】**

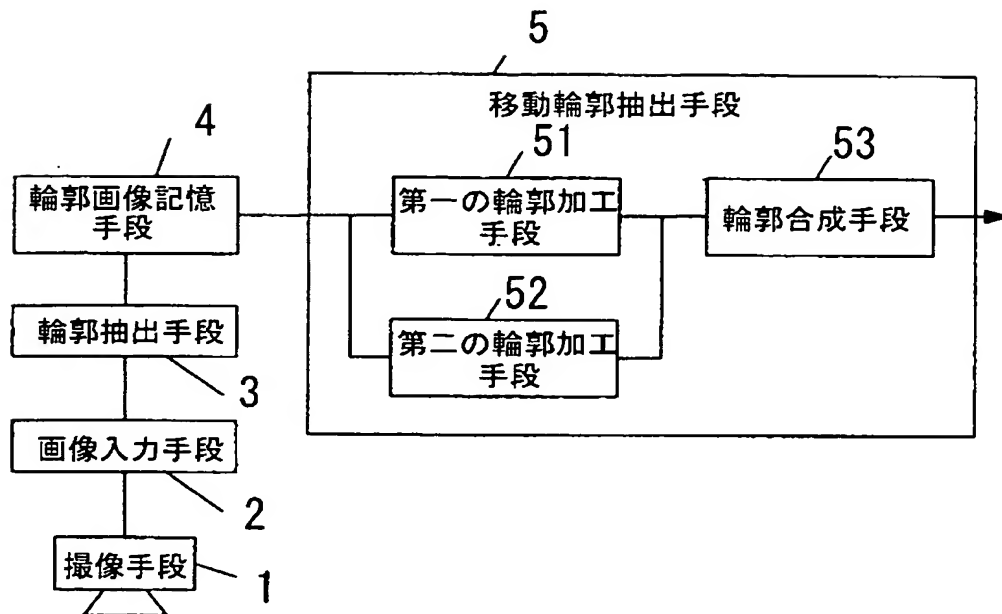
他の従来例の動作説明用処理フロー図である。

【符号の説明】

- 1 撮像手段
- 2 画像入力手段
- 3 輪郭抽出手段
- 4 輪郭画像記憶手段
- 5 移動輪郭抽出手段
- 5 1 第一の輪郭加工手段
- 5 2 第二の輪郭加工手段
- 5 3 輪郭合成手段

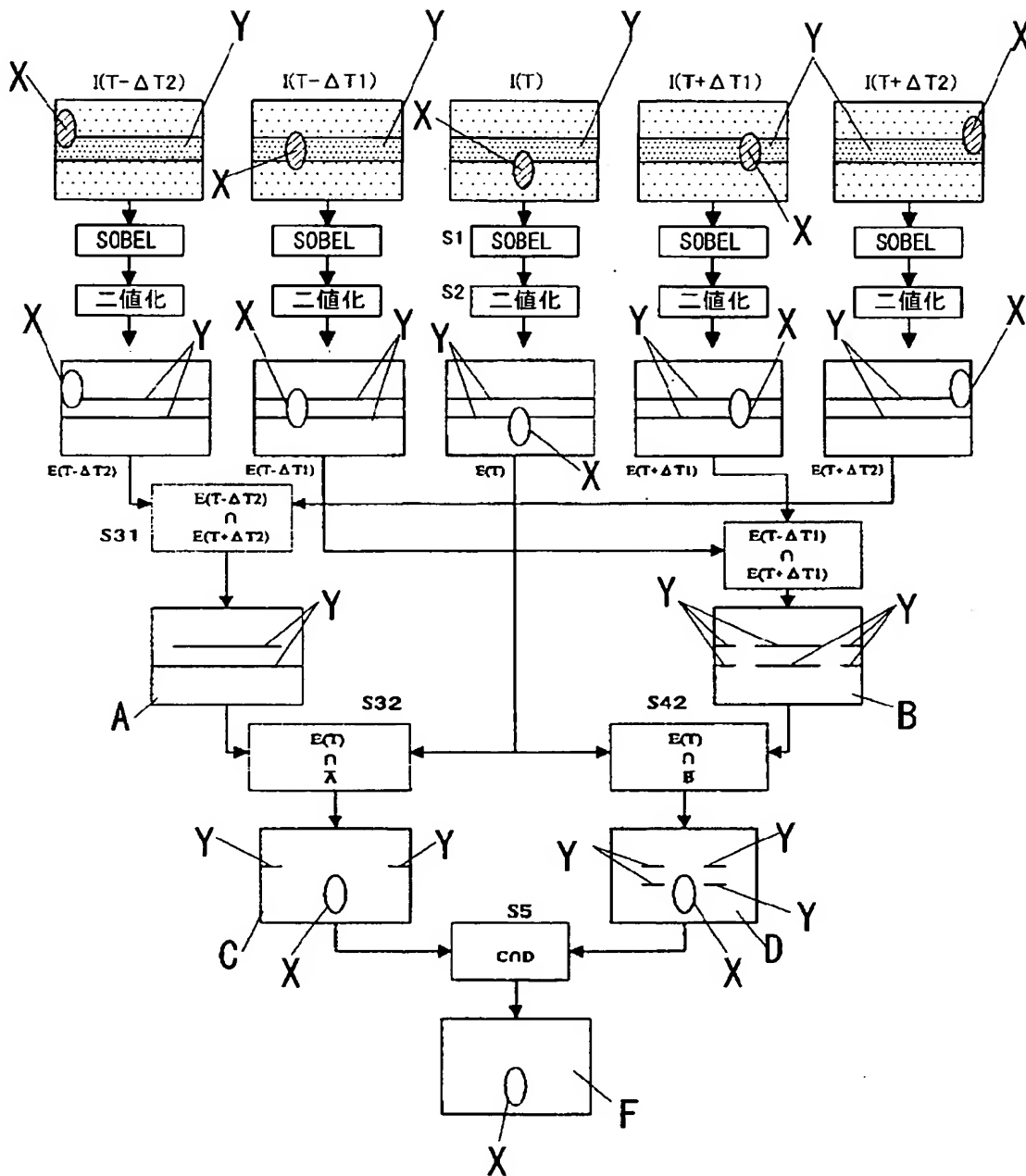
【書類名】 図面

【図 1】

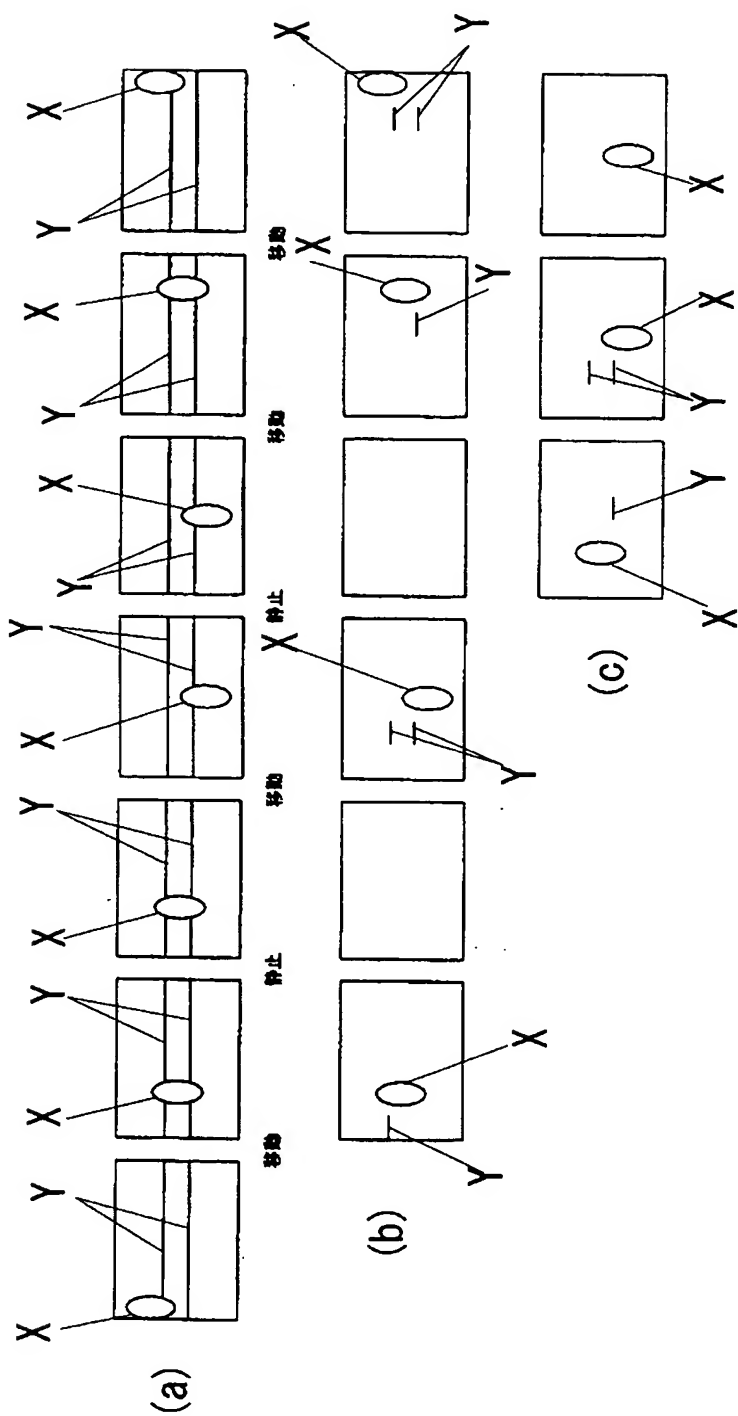


- 1 撮像手段
- 2 画像入力手段
- 3 輪郭抽出手段
- 4 輪郭画像記憶手段
- 5 移動輪郭抽出手段
- 5 1 第一の輪郭加工手段
- 5 2 第二の輪郭加工手段
- 5 3 輪郭合成手段

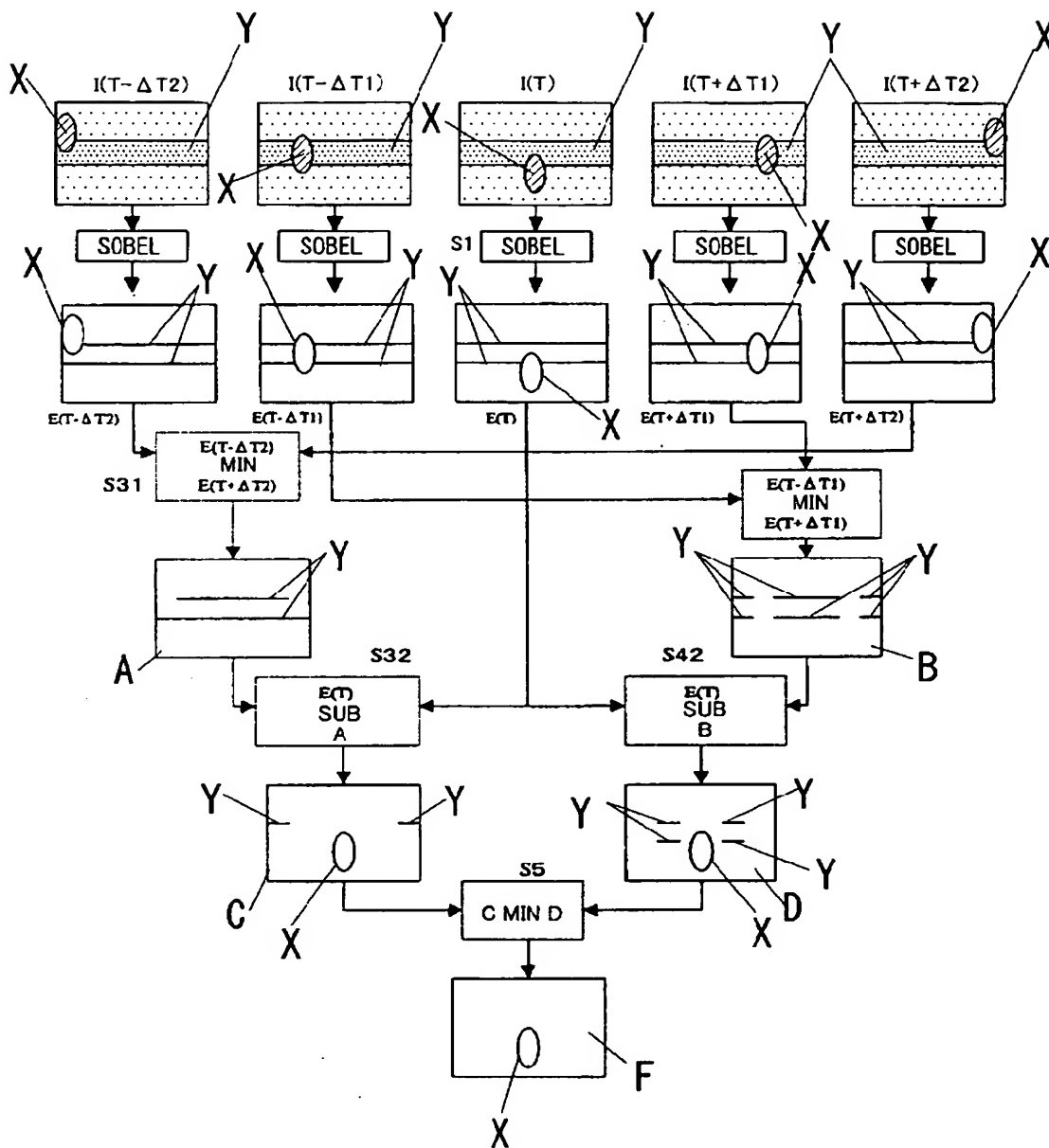
【図 2】



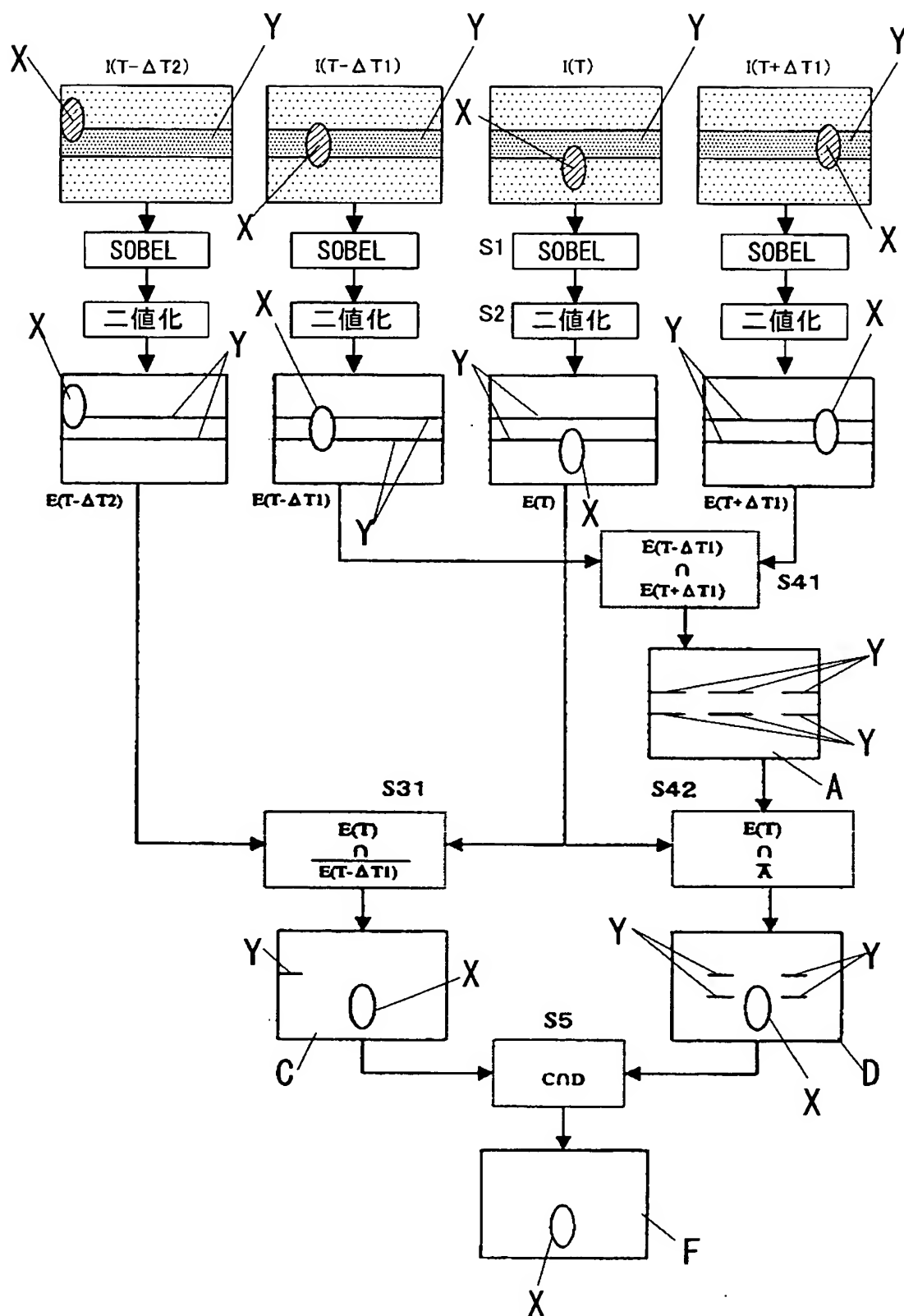
【図 3】



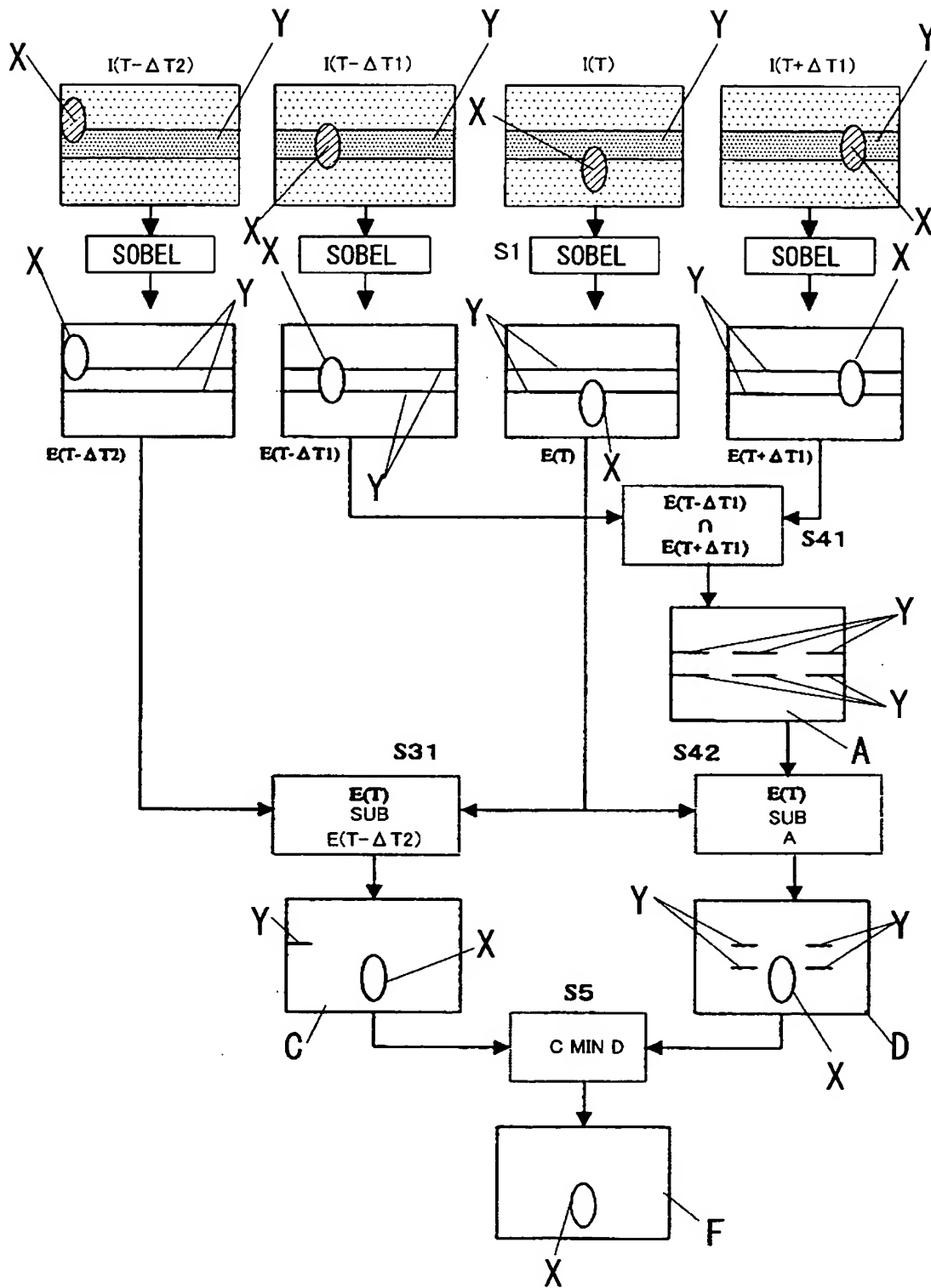
【図 4】



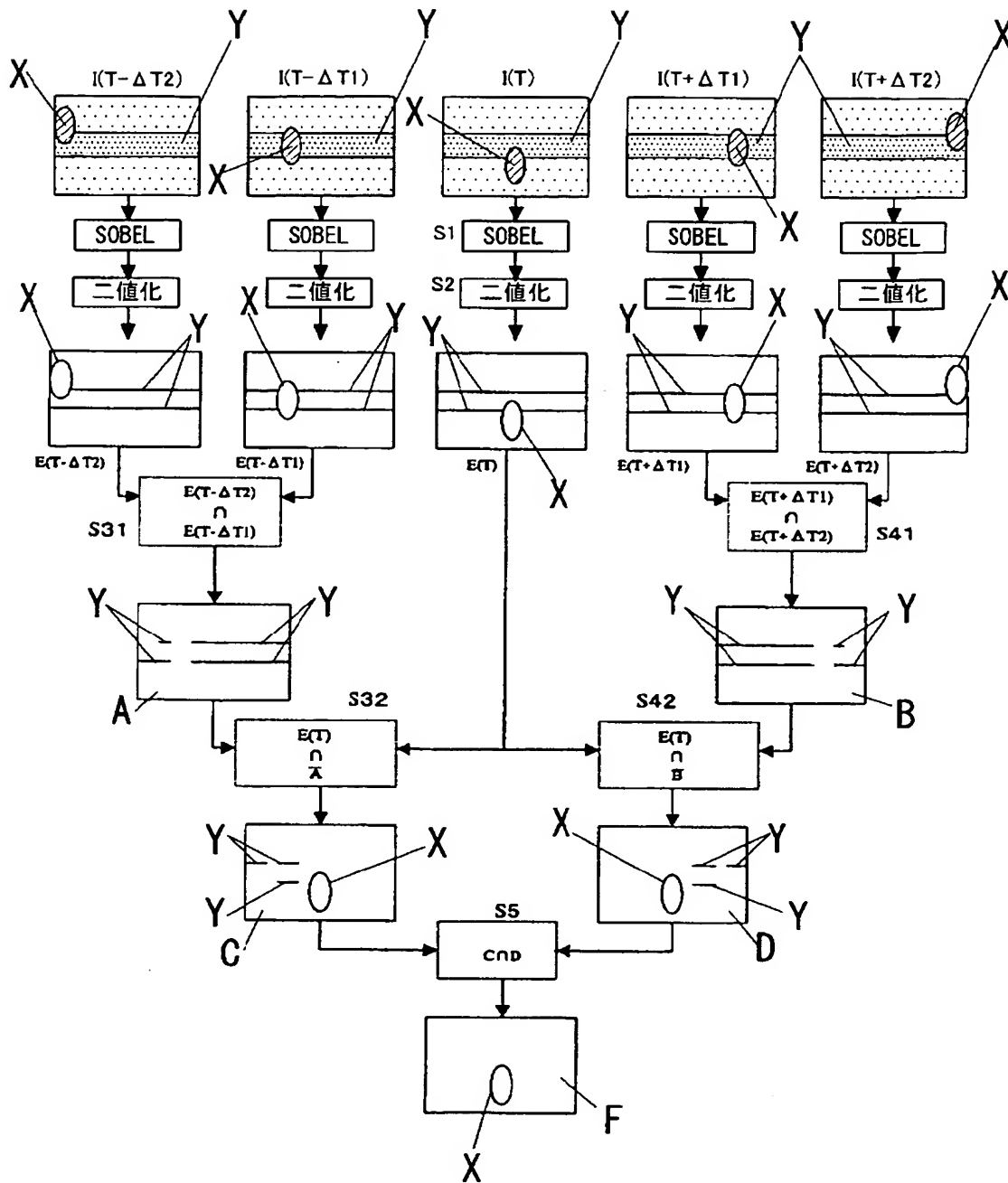
【図 5】



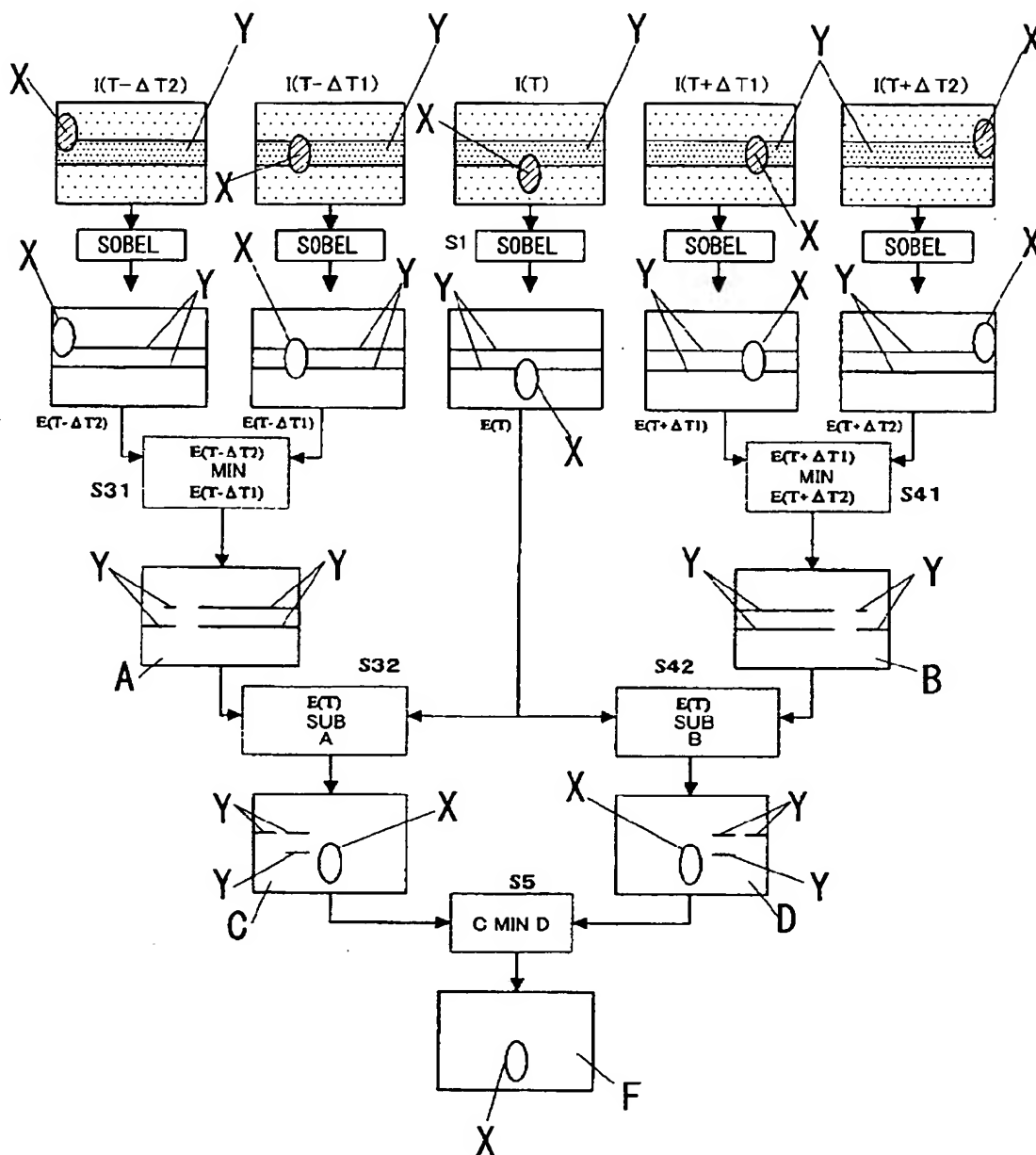
【図 6】



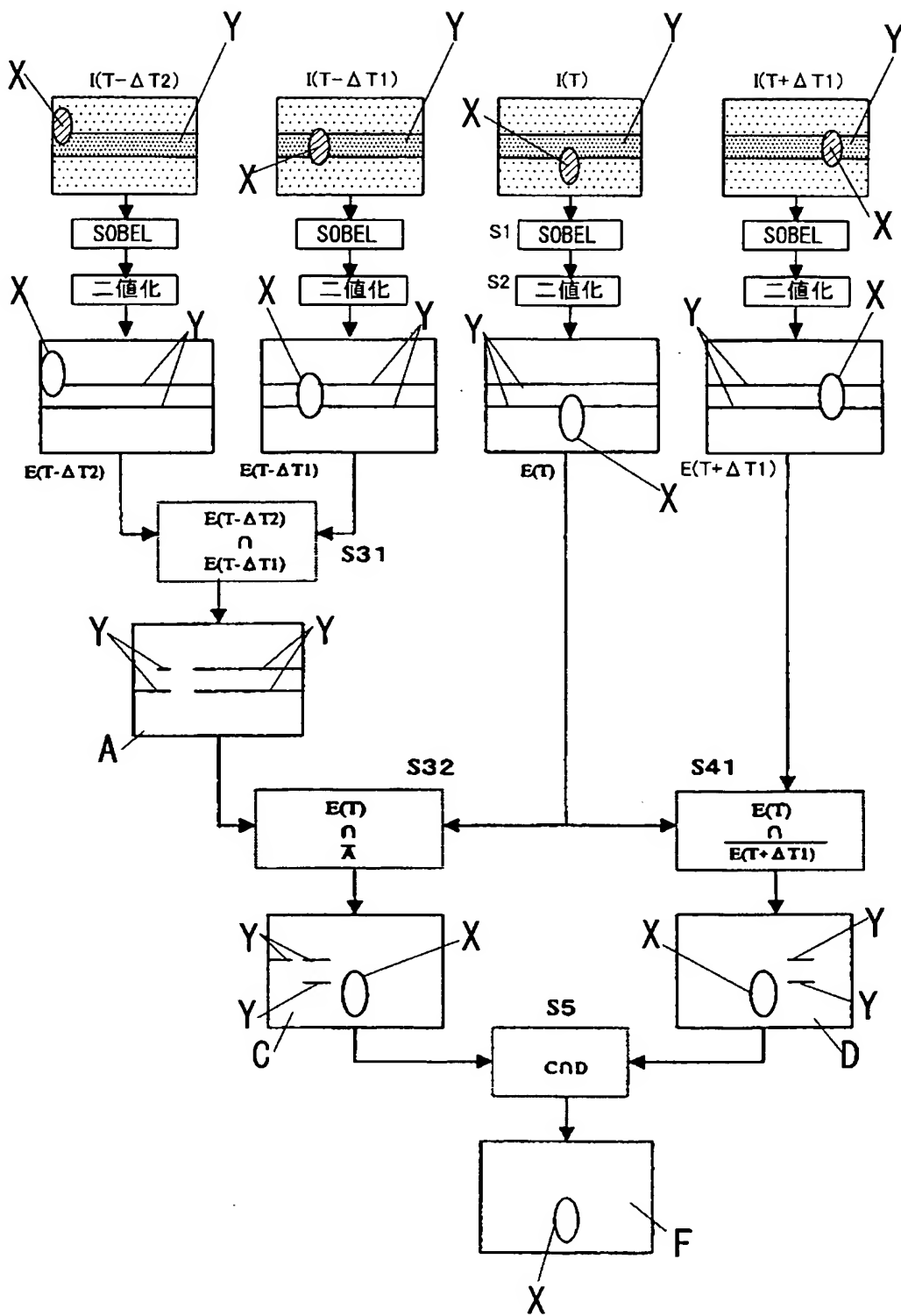
【図 7】



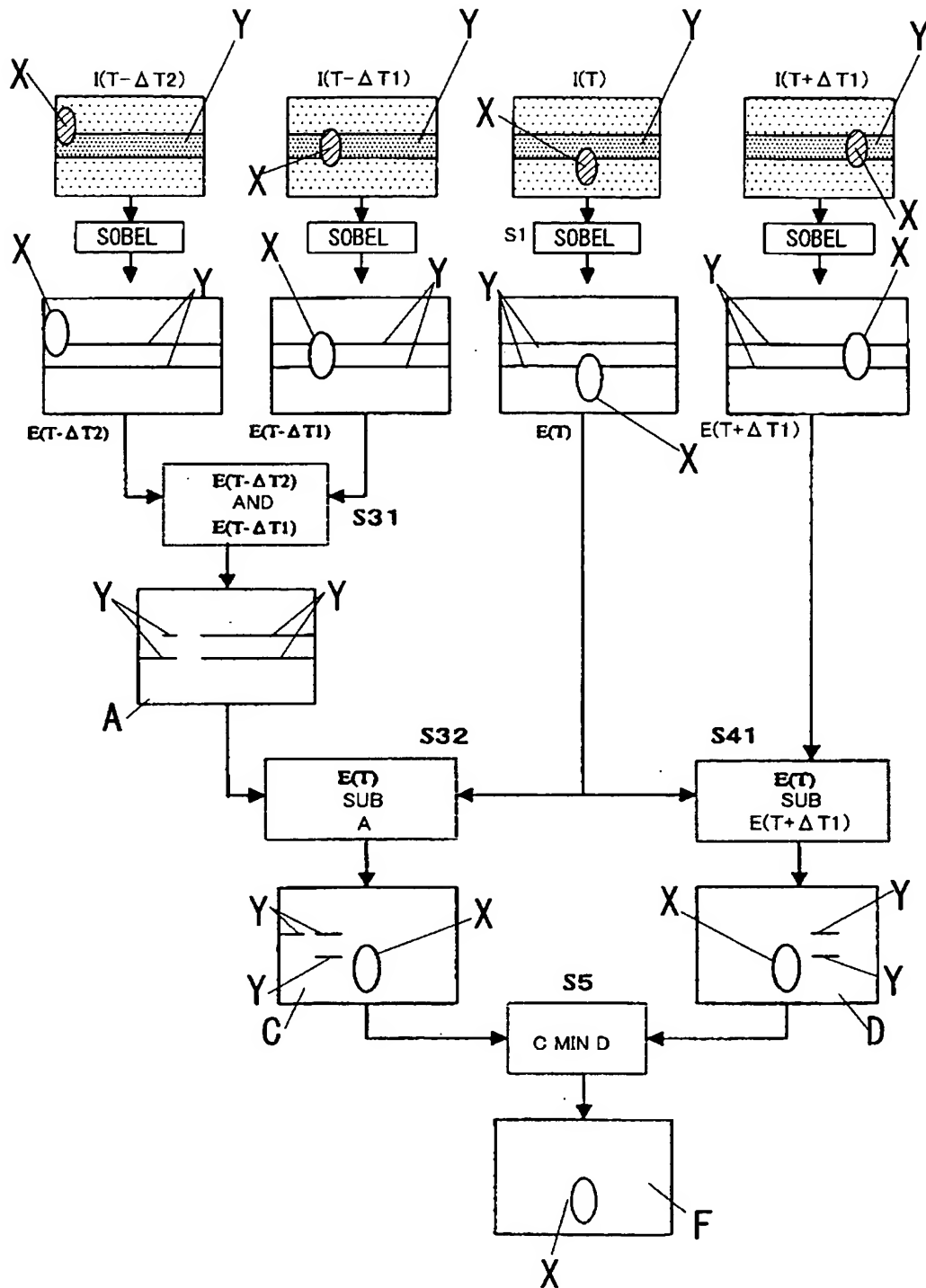
【図 8】



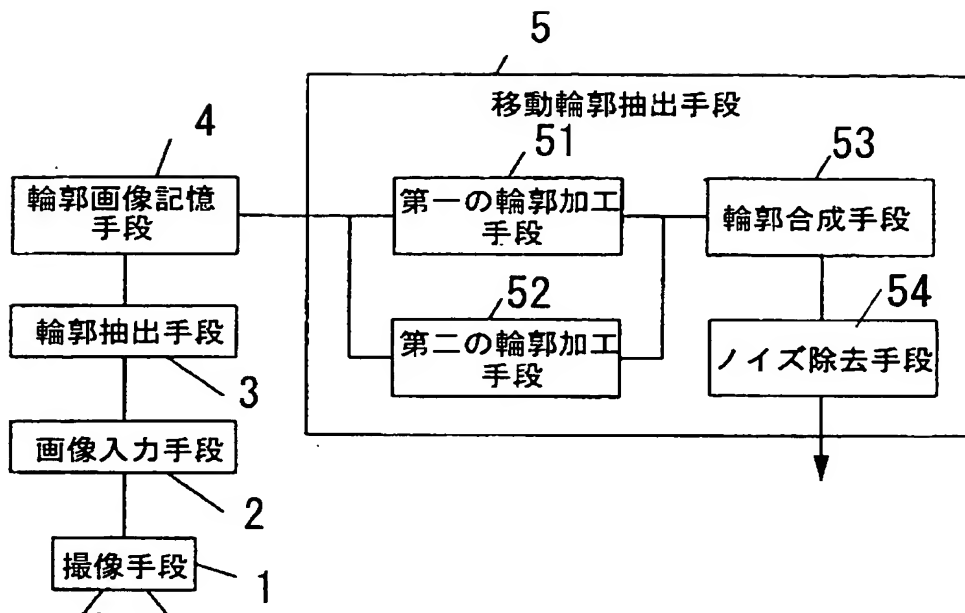
【図 9】



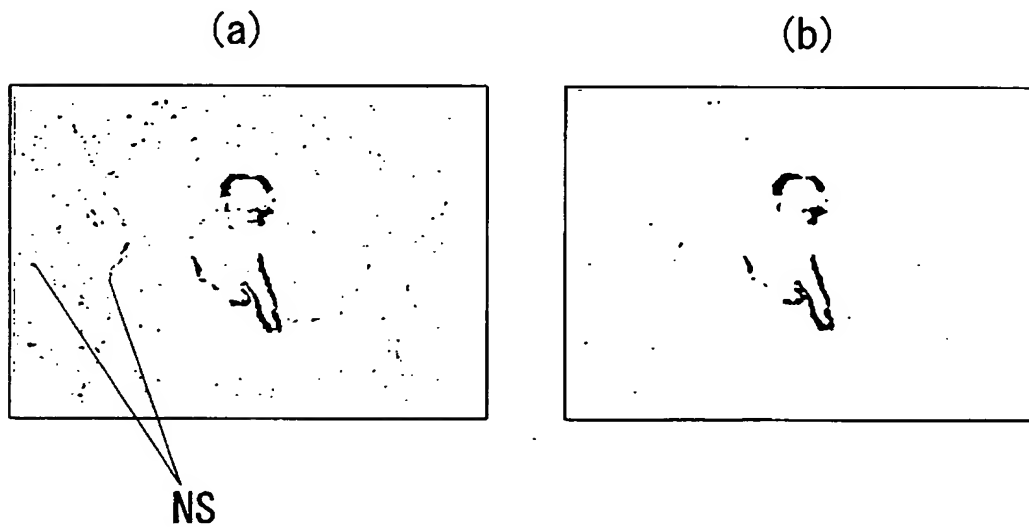
【図 10】



【図 1 1】



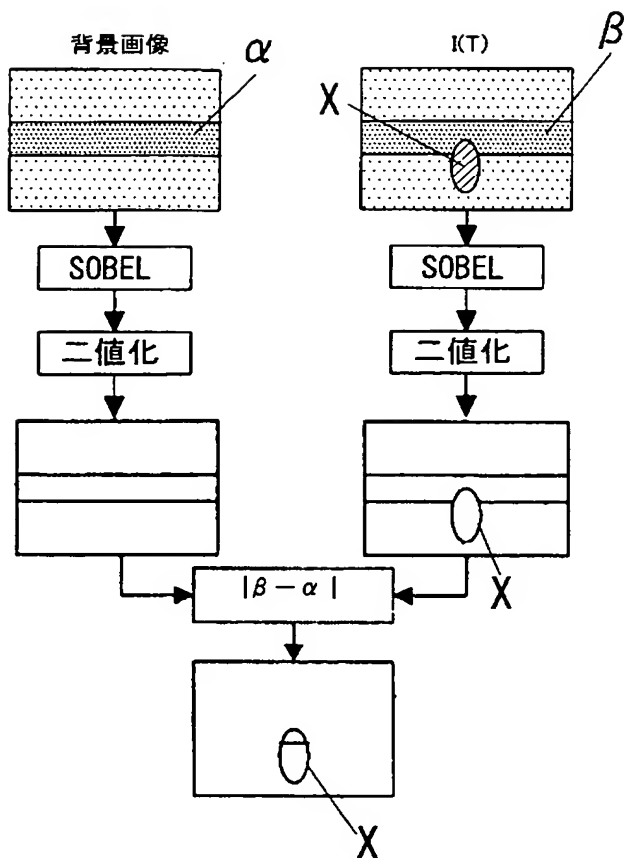
【図 1 2】



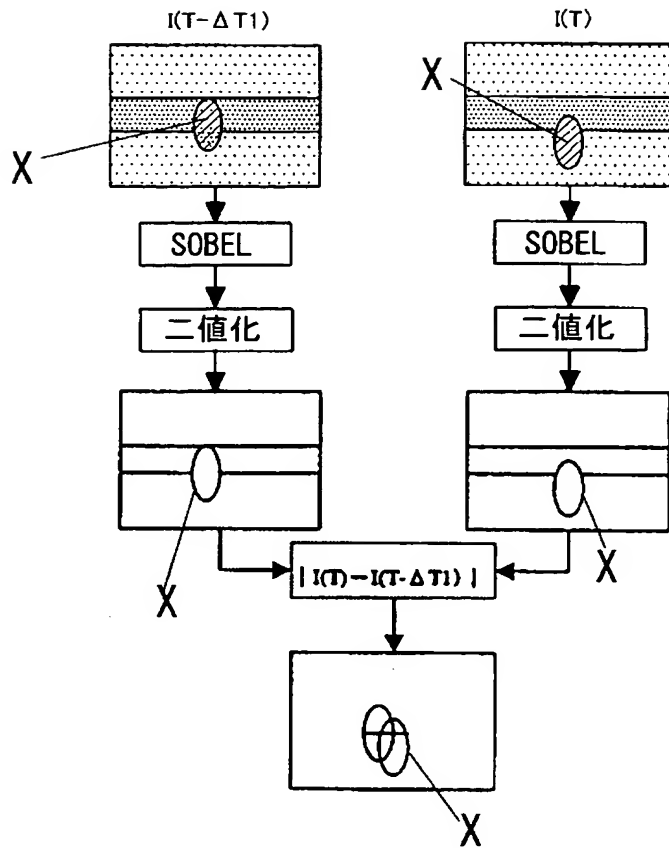
【図 1 3】

|   |   |   |
|---|---|---|
| a | b | c |
| d | e | f |
| g | h | i |

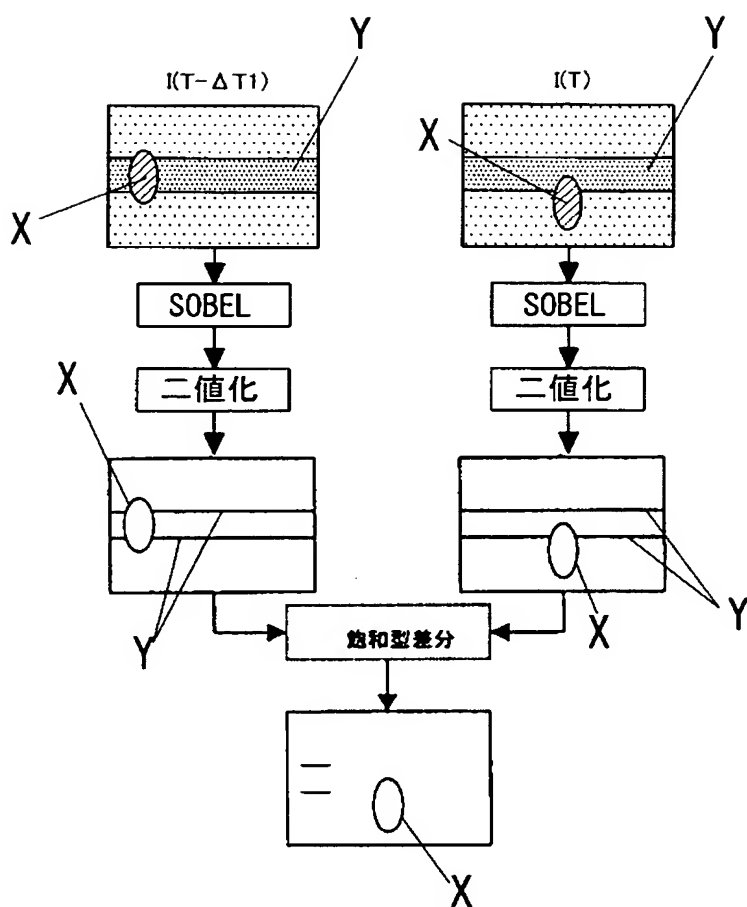
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 背景画像を予め撮像しておく必要が無く、対象の大きさや形状が正確に抽出できる画像処理装置を提供することにある。

【解決手段】 輪郭抽出手段 3 は、ある時刻 (T) における入力画像 I (T) に対して S O B E L オペレータなどの微分フィルタを用いて輪郭抽出を行い、所定のしきい値で二値化した結果を輪郭画像記憶手段 4 に時刻 (T) における輪郭画像 E (T) として書き込む。第一の輪郭加工手段 5 1 は時刻 (T - Δ T 2) において生成した輪郭画像と時刻 (T + Δ T 2) において生成した輪郭画像との論理積を、また第二の輪郭加工手段 5 2 は時刻 (T - Δ T 1) において生成した輪郭画像と時刻 (T + Δ T 1) において生成した輪郭画像との論理積を夫々計算してその結果 (画像) を出力する。輪郭合成手段 5 3 は両輪郭加工手段 5 1、5 2 の出力画像の論理積を計算して輪郭合成画像を出力する。

【選択図】 図 1

特願 2-0 Q 3-0 5 6 3 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 3 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

氏 名

松下電工株式会社